外銷菊花採收後處理新技術

林　學　正
省農試所園藝系系主任

摘要：本省菊花輸出年達三千萬支，價值近新臺幣一億元。現行外銷處理概有下列四項缺點，應速謀改進以利外銷。(一)因運送期長，菊花需提早在花開3～4蕾期採收，其營養貯存不足，瓶插後花朵開放不大。(二)本省菊花以露地栽培，切花帶有蟲體無法通過檢疫，雖經以藥劑浸漬可以殺蟲，但菊花浸濕後無法立即晾乾，常易生水傷而腐爛。(三)菊花以成把集貨，內部常摻雜等外品，無法控制品質至表裡一致。(四)空運運費昂貴，菊花比工業或漁牧產品之體積大且價值不高，常因空運量有限無法優先承運，導致無法按期出貨，坐失販賣良機。

為解決上述困難，農業試驗所參照國內外進步的處理技術，自行研製選別、除葉、捆紮等處理機械，探究燻蒸方法，並將菊花進行預措保鮮及預冷等處理，並實際以冷藏貨櫃海運試銷日本成功，使省產菊花能進行品質控制且能以海運運輸，並使菊花到貨品質大為提高，瓶插花朵開放度大，新技術之處理流程如下：午後切花→直接集貨→機械選別、切莖、計數、計把、成把→機械除葉→機械捆紮→營養預措→藥劑保鮮→裝箱→強風預冷→燻蒸殺蟲→裝冷藏貨櫃→5°C海運外銷。

本文敍述新法與現行方法之優劣點，並就成本加以分析。

前　　言

省產菊花外銷日本一年有二、三千萬枝，是本省外銷農產品重要的項目之一。日本由於冬季及早春節日很多，需要大量的切花，菊花價格高且供不應求，而其冬季氣候寒冷，生產菊花必須依靠溫室栽培，成本很高，因此極有利本省菊花之外銷，使我國多年來一直是日本進口切花數量最高之國家。但是省產菊花銷日一直含有幾個問題：

一、菊花品質不均，規格不一。

二、菊花鮮度不佳，瓶插壽命短。

三、菊花附有蟲體，常受燻蒸。

四、空運費高昂。

由於這些缺點，影響我國商業信譽及嚴重的降低外銷潛力，也使日商深覺不滿而大力推展琉球菊花之生產。而上述之缺失受現行菊花採收後處理裝運作業不當之影響甚鉅，以較理想之處理裝運方式能作有效的改善，故研擬新式現代化菊花採收後處理裝運作業，期以改善現行傳統式之缺失。

現行輸日菊花採收後處理裝運概況

現行採收後處理流程：

農民：採收→農舍選別、除葉、成把、切莖→送包裝場

包裝場：集花→浸藥、涼乾→套網→裝箱。

運輸：由貨運送機場→空運輸日。

說明：

菊花由農民自田間採收—採收①，於住家空地稍加整理選別—選別②，除去花莖下部葉片—除葉

③，每十枝花排齊，以塑膠帶捆綁一成把③，將莖底切齊一切莖④（照片一），之後以機車載送包裝場。

包裝場收集各地農民送來成把之菊花一集花①，作浸藥殺蟲處理，將整把菊花浸沒於含殺蟲劑之藥水中再排列於竹架上風乾或晒乾一浸藥涼乾②③（照片二、三），之後在花朵部分套上塑膠網袋以減少花朵搬運時擦傷一套網④（亦有農民先自行套袋者），再將菊花堆積於竹架上，或少部分浸挿於塑膠水桶或水泥槽中待運輸前再裝箱，裝箱時每五把放一層，共放四層計 200 枝菊花，各層頭尾交叉擺放，每層間花朵部分以紙片隔開一裝箱⑤。

裝箱後之菊花由貨運運往中正機場空運或送至溪湖經植物檢疫後裝冷藏貨櫃送基隆再檢疫及驗關後海運輸日。菊花裝箱後離開包裝場算起，空運一般需 3 ～ 4 日，海運需 5 ～ 6 日，菊花才能送達拍賣市場拍賣。

現行採收後處理與輸日菊花缺失之關係

1.菊花品質不均，規格表裏不一：菊花由農民選別、捆把、農民易於在一把花中滲入少數級外品以增加花數多得花款，把花莖細、弱的、歪的以及長度不够的滲在成把的花內。而包裝場對於成把的菊花，品管不易，歪斜的花尤其不易挑出，同時在短時間內要處理大量的花，在時間上及合格花的補充均不容易。

2.菊花鮮度不佳，瓶插壽命短：無論空運或海運，目前送抵日本之菊花均有萎垂失水、葉片壓傷甚至黃化的現象。在現行之處運方式，菊花自採收至拍賣市場，切口均裸露於空氣中，尤其在農民於馬路旁整理時受日晒風吹時間很長，其次菊花受浸藥及涼乾處理影響很大，裝箱時因紙箱小及質地不佳而被壓傷。另外銷日本菊花多於三分半成熟度之蕾期採收，切花養分不多影響將來張開度及瓶插壽命。

3.菊花含蟲、常受燻蒸：本省菊花都是露天栽培難免受蟲侵染，主要的有在花部之蚜蟲、薊馬以及在花部和葉背之蟎類，由於浸藥處理不徹底或部分產品為保持鮮度未經處理，蟲體未被殺死，在日本海關檢疫時被發現而使整批菊花被燻蒸，燻蒸依含蟲種類及含蟲程度，以氰化鉀（KCN）半小時燻蒸或以溴化甲烷（EDB）2 ～ 4 小時燻蒸。前者菊花取出後尚可販賣，但因燻蒸溫度高使品質降低以及會延誤運銷時效。經後者處理之切花已無商品價值，使買賣雙方損失鉅大。現行浸藥殺蟲處理雖然有效，但它除了會影響切花品質以外，也使外銷菊花局限於耐藥性强之黃色花及極少數之雜色花，對於日本需要量亦高之白色花則因易受藥害而無法供應（附註：日本菊花花色嗜好傾向為黃色39%，白色36%，紅色13%，粉紅色12%）。

4.空運運費高昂：現行外銷菊花大部分以空運輸送，空運菊花至日，平均一枝需運費及手續費三元左右，佔其他所有成本之一半以上，且由於在年底是空運運輸旺季，切花因體積大，被列為次要裝載貨品而常被延後運輸，因此影響了銷售計畫及品質。

現代化切花採收後處理裝運作業程式及其對現行處理作業缺失之改進

一、現代化採收後處理流程　　　　機械作業

菊花採收→包裝場→預措→選別→切莖→分把→除葉→捆把→套網→預措（燻蒸）→保鮮→裝箱→預冷→套袋燻蒸→裝櫃→碼頭→海運

5°C保護

說明：

㈠採收：農民在田間採收菊花後以草蓆包紮，完全不處理，儘快直送包裝場，每次送交數量不超過500支以減少葉片壓傷。

㈡集花預措：包裝場收到花後立即送選別機作選別等處理，未及選別處理者，先浸挿含預措液之

水槽吸收水分及營養（照片四）。預措液之成分爲 Sucrose 1.5%，8-HQS 125ppm。前者能供應菊花養分，對蕾期採收之切花瓶插後之張開度有很大的幫助；後者可減低細菌及水中微生物對切花切口之感染並可減低切花氣孔張開度減少水分蒸發而維持切花品質。

㈢機械選別、除葉、捆綁：①選別機（照片五）：含有速度、寬度可調整之輸送帶及鋸盤、感應器，由一名工人將農民送來之菊花一朶一朶放入機口，由另一品管員在旁視察輸送帶上通過之菊花，按菊花檢收分級標準挑出非機器能選別出來之細弱，歪斜及含病蟲害之級外品，而合格之切花自動送至高速鋸盤切莖，由感應器記錄通過之合格花數目，並以設定之數目分把，例如每十支分成一把。②除葉機（照片六）：除葉機可將分成一把之十支切花之葉片一次去除，速度快而不傷花莖，其速度可以調整而可用於玫瑰花、康乃馨等切花上。③捆綁機（照片七）：一次可捆綁一把切花之兩個地方，快速而不傷捆綁處之莖或葉。

㈣預措燻蒸及套網：捆綁後之菊花未及保鮮包紮處理者，即揷浸於預措液中，再作花朶套網處理，於夜間菊花以 PE 塑膠布訂製之罩子封罩，以除蟲菊精（Permethrin）及大克蟎（Dicofol）燻蒸劑作殺蟲處理，此步驟殺蟲並不能完全，係爲通過國內出口檢疫之用，若後面將做之磷化氫（PH_3）套袋低溫長時燻蒸法能經檢驗局認可，則此部分之燻蒸可免去。

㈤保鮮包紮處理：成把綁好之切花，於莖底切口揷於沾保鮮液之小塊化粧棉，再以鋁箔紙自外包紮形成固定之小球體，使菊花切口在往後貯運過程均有營養液可吸收（照片八）。保鮮液之成分爲：

Sucrose	3%
8-HQS	250ppm
$AgNO_3$	0.5mM
$Na_2S_2O_3$	2mM

㈥裝箱：保鮮包紮後之菊花每二十把（二百朶）裝於一紙箱，分成四層，每層五把，各層間以紙張於花朶部分隔間以保護花朶。紙箱規格，長一百公分，高三十公分，寬三十五公分，較原紙箱之長九十五公分，高二十五公分爲大（寬度則相同）可減少切花壓傷，且紙箱孔洞面積增加，圓洞改爲長條形洞以有利於冷藏貨櫃內冷氣之流通，紙箱質地堅固，耐壓及海運之震盪。（紙箱經試銷結果，長度以九十五公分，高度以二十八公分爲理想。

㈦預冷：裝箱後之菊花在冷藏庫以强風抽風式抽出箱內熱氣使菊花溫度快速下降至 5°C 左右（照片九）。也可以使裝冷藏貨櫃時不會提高貨櫃溫度而免除貨櫃在拖運期無電源供應時溫度升高。

㈧裝燻蒸藥片、套PE膠袋：預冷後之菊花以好達勝（Phostoxin：1公克1箱）（卽商品化之磷化氫PH_3）片劑揷於紙箱夾縫間，箱外套以 PE 膠袋密封，在長期低溫貯運間揮發出磷化氫氣體，由其强力穿透力及殺蟲效果殺死花瓣內及葉片上之蚜蟲、薊馬及蟎類。由於在低溫下燻蒸故不影響切花品質，且藥劑於菊花到港時已大都揮發消失，不致傷害人體。（在試銷日本時，在琉球及神戶取樣測驗結果PH_3濃度均在10ppm以下較日本允許度50ppm爲低）。

㈨上櫃：預冷、上藥後之菊花，經出口抽樣檢疫後，裝上溫度調整在3-5°C之冷藏貨櫃，裝櫃時紙箱之擺放應以交叉方式並預留通風道。但爲增加裝載量，目前均以平行擺放擠滿貨櫃之方式裝放，對先經預冷且紙箱堅固之產品影響不大。

二、現代化採收後處理對現行傳統採收後處理缺失之改進。

㈠免除裏外規格不一之缺點：菊花經選別機單枝選別，免除了級外品參雜於成把切花之機會，機械捆綁亦免除裏外不一之缺失。

㈡減少菊花萎凋，增加鮮度及瓶揷壽命：菊花於採收後卽交予包裝場，減少室外除葉捆把之時間，而且菊花在包裝場內於選別、除葉、捆綁以外之時間均浸揷於預措液。保鮮包紮後之貯運期間均有保鮮液提供水份和營養，對菊花鮮度、瓶揷壽命，及花朶張開度，均能大大提高。

㈢低溫冷藏運輸能維持切花鮮度：現行空運輸送時間雖然很短，但切花在轉運過程亦受高溫影響

，經預冷後以冷藏貨櫃運輸則能很確實的控制溫度在低溫，使切花長期貯運而能維持其品質。

㈣免除浸藥處理對菊花之傷害及涼乾對菊花失水之影響：以好達勝在套袋之紙箱內長期低溫燻蒸之方式，不會影響切花品質外，操作簡便且能殺死深藏花瓣內之蟲體，對白色花及其他雜色花應亦能適用，因此可增加銷日花色種類而增加外銷數量。

㈤降低空運運費成本：海運運費及手續費每支菊花約需1.6元，空運則3元以上。因此，雖然現代化包裝場處理增加不少機械設備，處理材料及人工，但是由於海運運費之節省，使全部處運成本低於傳統之處運成本。

以現代化包裝作業處理一貨櫃菊花試銷日本試驗及其結果

一、試驗處理種類：

試驗菊花爲一貨櫃，共200箱分爲ＡＢＣ三組：

A.組70箱—以現行傳統方式集花包裝處理作爲對照組。

B.組30箱—處理同於A組但加以保鮮包紮處理。

C.組100箱—以標準之現代化包裝作業法處理菊花，經機器選別、切莖、除葉、捆綁預措、保鮮包紮，好達勝套袋燻蒸、預冷等處理。

二、試驗結果：

㈠琉球檢疫：菊花運抵琉球時通常由檢驗官抽樣取6～10箱菊花檢驗，每箱菊花大部分被取出箱外，由檢驗官以肉眼及放大鏡檢視花朵蟲體，之後傾斜花支，在一紙板上用手拍動花朵使蟲掉落紙上。再仔細以放大鏡察看，若發現有一隻能動的蟲則全貨櫃之切花均須被燻蒸。本試驗效果良好及切花鮮度極佳，因此開驗兩箱後即通過放行。

㈡抵神戶儲放倉之到貨品質。

1.紙箱：

a.現行一般使用紙箱到神戶港大體尚能維持原狀，但是堆積於貨櫃下層者有許多被重壓後半腰處突起，少數整個變形。

b.新式紙箱全數形態完整如初。

2.菊花鮮度品質：

A組—傳統方式處理之對照組，葉片萎垂，葉色微綠，枝條微軟，部分葉片輕微黃化。

B組—傳統式處理加保鮮包紮者，葉片萎垂程度較A爲小，葉良鮮綠，枝條硬直，無黃化葉片。

C組—新式處理包紮者，葉片濃綠硬挺，枝條硬直，品質極佳。（照片十）。

㈢菊花在神戶拍賣價格比較：

現代化處理裝運者	現行方式處理者
15.85元/支	13.75元/支

現代化採收後處理裝運成本與現行傳統式成本之比較

現代化處理裝運成本(元/支)		傳統式處理裝運成本(元/支)	
1.機械設備	0.09		
2.預措保鮮	0.32		
3.燻蒸劑及 PE 套袋	0.07	浸藥	0.03
4.紙箱	0.23	紙箱	0.20
5 工資	0.42	工資	0.20
6.拖車、海運費	1.60	空運費	3.00
合　計	2.73	合　計	3.43

結　論

一、綜合試銷結果及成本比較，可初步證實新式現代化處理包裝可以改善傳統方式之缺失：

(一)能維持菊花規格，以獲致較高販賣價格及信譽。

(二)能有效保持切花之鮮度。

(三)套袋燻蒸殺蟲法能有效的殺蟲而不影響切花之品質。

(四)運費成本降低，增加外銷能力。

二、爲提高外銷切花品質以確保外銷市場，現代採收後處運作業改善之研究及推廣是應努力加强之方向。成立現代化包裝場將有助於推廣及執行現有的技術。

三、新式處運改善傳統作業方式之處甚多，試銷結果雖然良好，仍可繼續研究改良，例如，保鮮成本仍高，可再研究降低，保鮮處理手續亦可再研究以機械簡化。並於氣溫高含蟲較多以及外銷花價低時再予試銷，以更確定各項處理之效果。

討　論

葉節耀先生問：保鮮包紮之作用如何？

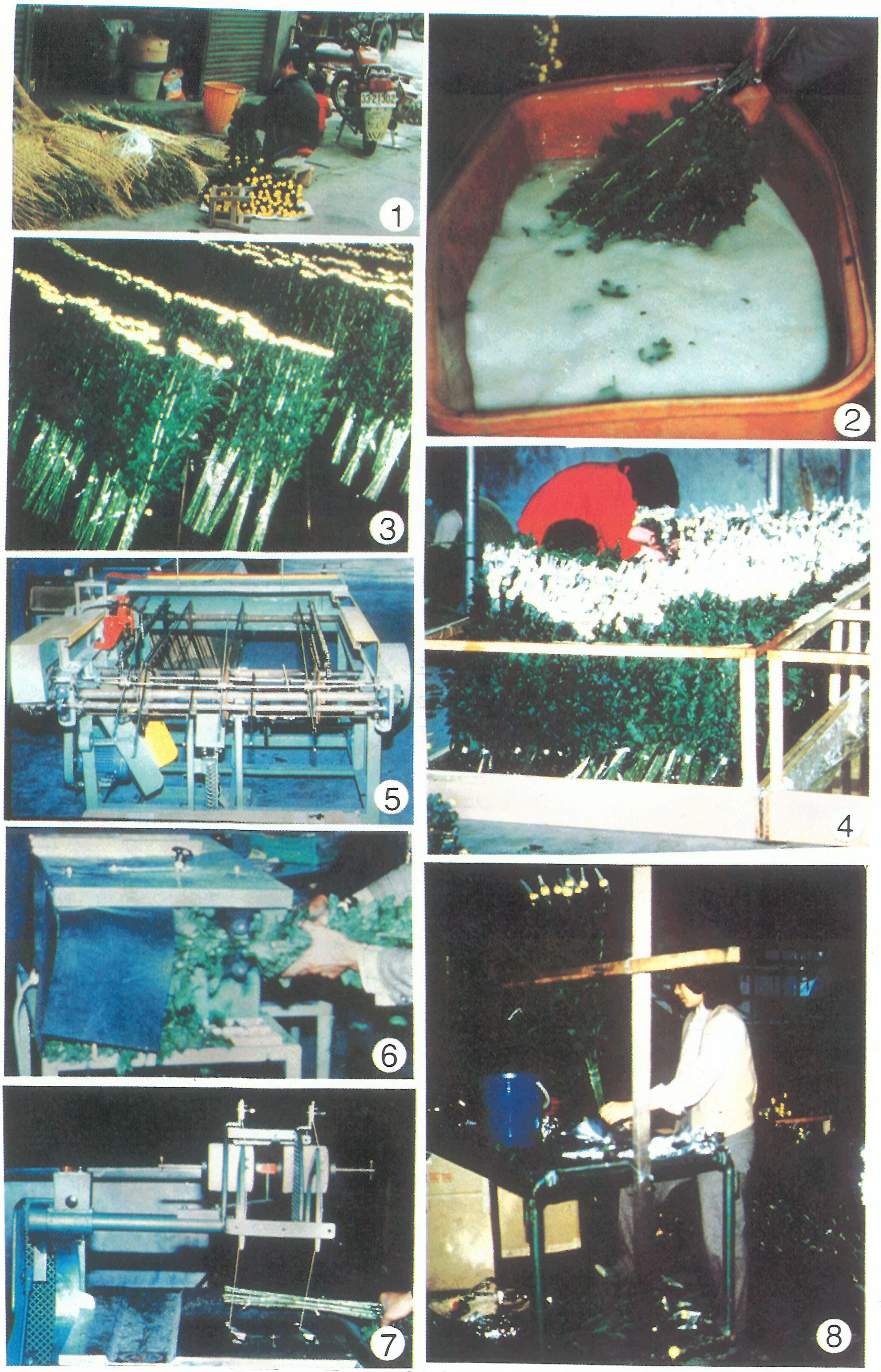
林學正博士答：保鮮包紮使切花莖底切口在長久貯運過程中，均有潤濕之保鮮營養液保護，可增加切花鮮度減少乾枯。保鮮液內含有蔗糖可提供切花營養及減少氣孔開張度，8-HQS 及硝酸銀可殺菌促進切花水分吸收及傳導，8-HQS ，亦可降低氣孔開張度使切花保持水分減少萎凋程度。此外於切花採下後立即集花預措，以機械處理縮短室外作業時間，以及快速預冷及低溫運輸，均有助於維持切花之鮮度。

莊桂蓮小姐問：試銷時冷藏貨櫃溫度爲何維持在5°C而不在1°C？

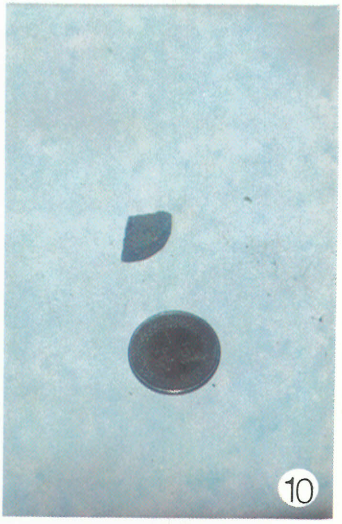
林學正博士答：菊花貯運以1°C爲佳，本試驗由於準備在琉球檢疫 ，距離近只有三天時間燻蒸，爲提高燻蒸劑好達勝之殺蟲效率而提高溫度至5°C同時據李哖教授之試驗，蕾期之菊花貯放於1°C低溫一星期以上，對花之品質反而不理想。另一方面，爲恐貨櫃之溫度控制上下限之範圍在1°C以上，若調在1°C會有下限低於0°C之可能，因此調於5°C。將來若直接運輸大阪，運送時間較長則可以3°C左右貯運。

張有明先生問：試驗使用之燻蒸劑是何物？其作用及使用方法如何？

林學正博士答：本試驗使用之燻蒸劑爲好達勝（Phostoxin），主要成分是磷化鋁， 另外有一種磷化鎂（Fumi cell）亦可使用， 二者皆是遇到水氣後能放出磷化氫之商品化燻蒸劑，此磷化氫氣體具大蒜味，有强力穿透力及殺蟲效力，低溫度即能殺死花瓣內深處之蟲體，而且低溫下亦能作用，因此能維持切花品質，在殺死穀類害蟲上使用很多。由於是以氣體燻蟲，使用時必須在能密閉的條件下進行。在切花上使用時，最好以低濃度長時間處理爲佳，亦即在低溫及低濕下使之慢慢揮發，較不會因濃度過高而傷害花朶，這點正好符合冷藏貨櫃運輸之條件，因此比起其他處理來得方便有效。



1. 農舍選別、除葉、分把、切莖。 2. 浸藥。 3. 晾乾。 4. 預措浸漬。 5. 多用途選別機。 6. 除葉機。 7. 捆綁機。 8. 保鮮包紮。



9．强風抽風預冷。 10．好達勝（phostoxin）燻蒸片。每箱使用$\frac{1}{3}$片即1公克量（上者）。 11．菊花保鮮包紮後裝箱時每層放5把。 12．到港品質比較。左：傳統式處理。右：現代化處理。